

## การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### CONSTRUCTION OF ANALYICAL THINKING ABILITY TEST USING MARZANO'S TAXONOMY FOR PRATHOMSUKSA VI STUDENTS

ปณณวิษณุ ไบกุลหลาบ<sup>1</sup>, ปรมศวรร ศรีปา<sup>2</sup>, ดรุณ มินาคูณ<sup>2</sup>, สุดารัตน์ แจงทอง<sup>2</sup>, วิชชุลามา แดงสีดา<sup>2</sup>, ลัดดาวลย์ ดั่งภูทิม<sup>2</sup>,  
ลำเจียก สุวรรณมณี<sup>2</sup>

Punnawit Baikularb<sup>1</sup>, Poramet Sripa<sup>2</sup>, Darun Minakun<sup>2</sup>, Sudarut Jangthong<sup>2</sup>, Vitchulapa Dangsida<sup>2</sup>,  
Luddawul Duangputim<sup>2</sup>, Lumjeak Suwunmanee<sup>2</sup>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามในแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน 2) เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน 3) เพื่อแสดงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน ประชากรเป็นนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 2,552 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 600 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของมาร์ซาโน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยความคิด 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในการหาค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถาม คือ ค่าความยาก (b) ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าการเดา (c) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MULTILOG ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (KR-20) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows และยืนยันความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน คือ ค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) ค่าองศาความเป็นอิสระ (df) ค่าความน่าจะเป็น (p) ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) และดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus วิธีการประมาณค่าแบบ WLSM

ผลการวิจัย พบว่า

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อคำถามทั้ง 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.71-1.00 ทุกข้อ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถาม เป็นดังนี้คือค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -4.67 ถึง 4.67 ค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง -0.09 ถึง 2.28 และค่าการเดา (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.31

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

<sup>2</sup> นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2. แบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (KR-20) หลังจากคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 22 ข้อแล้ว มีค่าเท่ากับ 0.76

3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า มีค่าไค-สแควร์(Chi-Square) เท่ากับ 236.307 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 118 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.059 ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.955 ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) เท่ากับ 0.961 และดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.041

**คำสำคัญ:** ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์, การจัดระบบของมาร์ซาโน

## ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to find the quality of items which where content validity and parameter of item in analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy; 2) to find the reliability of analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy; 3) to confirm the construct validity of analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy. The research population was drawn from 2,552 students from primary school of Phitsanulok Educational Service Area 1 in the 2014 academic year. The samples were 600 students selected by multi-stage random sampling. The instrument used in this research was analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy with four multiple choices in the amount of 30 items constructed by the researcher. This analytical thinking ability test consisted of 5 factors which were matching, classification, error analysis, generalizing and specifying. The statistics used in analysis the parameters of items were difficulty (b), discrimination (a), and guessing (c) analyzed through the MULTILOG program. For finding quality of test, we used SPSS for Windows for analyzed the coefficient of reliability of Kuder and Richardson (KR-20). We confirm the construct validity in analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy by using Chi-square, degree of freedom (df), probability (p), Comparative of Fit Index (CFI), Tucker-Lewis Index (TLI), and Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) analyzed by Mplus program with WLSM approximation method.

The results of study were as follows:

1. For the analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy, the analysis result found that 30 items has the content validity. The index objective congruence of all items was from 0.71 to 1.00. For the parameter of items, we found that the difficulty was from -4.67 to 4.67, the discrimination was from -0.09 to 2.28 and the guessing was from 0.00 to 0.31.

2. The coefficient of reliability of selected items that had quality concerning to the criteria in the amount of 22 items was 0.76.

3. From the construct validity in analytical thinking ability test of Marzano's Taxonomy, we found that the Chi-square was 236.307, the degree of freedom was 118, the probability was 0.059, the Comparative of Fit Index was 0.955, the Tucker-Lewis Index was 0.961 and the Root Mean Square Error of Approximation was 0.041.

**Keyword :** Analytical thinking ability, Marzano's Taxonomy

## บทนำและปัญหาการวิจัย

ประเทศไทยยังคงต้องเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในหลายบริบททั้งที่เป็นโอกาสและข้อจำกัดต่อการพัฒนาประเทศ จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมของคนและระบบให้สามารถปรับตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตและแสวงหาประโยชน์อย่างรู้เท่าทันโลกาภิวัตน์ เน้นพัฒนาคุณภาพของคนให้เพียงพอพร้อมทั้งด้านคุณธรรมและความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ทำให้คนพร้อมเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้เพื่อมาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาระดับประถมศึกษาในประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณคิดไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ และวิสัยทัศน์ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญในด้านการศึกษา การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้าน

อื่น ๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมดเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการ เชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์ยังช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ อีกทั้งการคิดวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กร และระดับประเทศ การเรียนแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การคิดวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนั้น (ลักขณา สรวิวัฒน์, 2549)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเหตุผลที่ว่าพัฒนาทางปัญญาด้านความคิดของเด็กจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระดับสูงขึ้นและสามารถคิดได้ซับซ้อนยิ่งขึ้นนั้นจะมีในช่วงอายุ 11-12 ปี (สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์, 2550) จากการศึกษาแนวคิดหลักการ และทฤษฎี ตลอดจนการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า แนวคิด การจำแนกและจัดระบบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่เป็นที่รู้จักกัน คือ แนวคิดวิเคราะห์ของ บลูม (Bloom, 1956) ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser, 1964) และทฤษฎีคิดวิเคราะห์ของสเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985) และต่อมา มาร์ซาน (Marzano, 2001) ได้เสนอ ได้แบ่ง

ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับบริบทเนื้อหาการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิชาของการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังกล่าวเป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนขึ้น โดยที่ยึดคุณลักษณะความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน เป็นหลัก นำมาสร้างเป็นข้อคำถาม ซึ่งข้อคำถามในแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีแนวคิด ที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมทั้ง 8 สาระการเรียนรู้ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะไม่เอนเอียงไปที่สาระวิชาใดสาระวิชาหนึ่ง ผลของการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าจะได้แบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดมาร์ซาโนที่มีคุณภาพตามหลักของการวัดผลการศึกษา โดยทำการตรวจคุณภาพเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ หาคุณภาพเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลหาคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ แล้วนำมาตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจสำหรับผู้ที่จะนำไปใช้ ทั้งในด้านความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงโครงสร้างตามแนวคิดที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ และผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าแบบทดสอบฉบับนี้สามารถใช้วัดและประเมินผลความสามารถทางการคิดวิเคราะห์กับนักเรียน เพื่อสะท้อนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้อย่างตรงกับสภาพจริง อันจะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัด โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

1. เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และค่าพารามิเตอร์ ของข้อคำถามในแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน
2. เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน
3. เพื่อแสดงความความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานความรู้เดิม และพิจารณาได้ว่าส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง อะไรที่เป็นเหตุ อะไรที่เป็นผล และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด ซึ่งจะช่วยให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมินและตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง (ชาติ แจ่มนุช, 2545) มีผู้ได้ศึกษาความสามารถทางการคิด ได้แก่

การคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom, 1956) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยของบุคคล ส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้เป็น 6 ระดับ คือ ระดับความรู้-ความจำ (Knowledge) ระดับความเข้าใจ (Comprehension) ระดับการนำไปใช้ (Application) ระดับการวิเคราะห์ (Analysis) ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis) และระดับการประเมินค่า (Evaluation)

การคิดวิเคราะห์ของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser, 1964) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ไว้ว่าประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วยความสามารถ 5 ประการ คือความสามารถในการอ้างอิง (Inference) การตั้งสมมติฐาน (Recognition of Assumption)

การนิรนัย (Deduction) การแปลความ (Interpretation) และการประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ (Evaluation of Arguments)

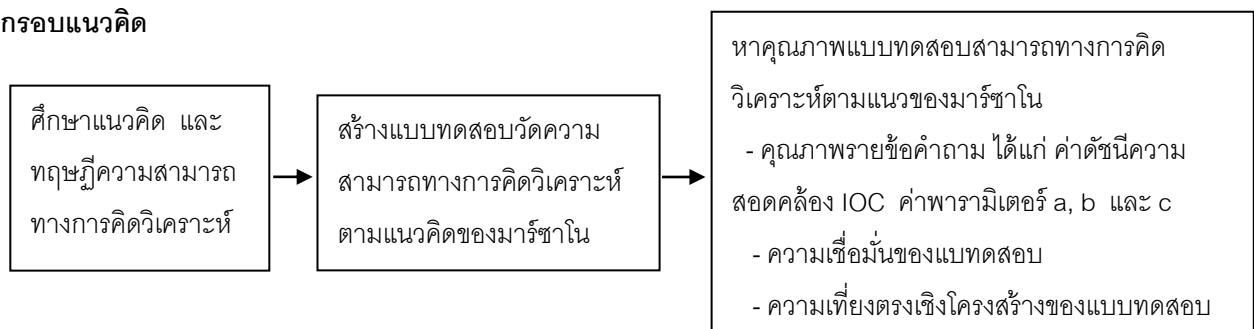
สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985) ได้เสนอทฤษฎีความคิดวิเคราะห์ว่ากระบวนการคิดมีรูปแบบตามหน้าที่พื้นฐานแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ส่วนประกอบด้านการปรับความคิด (Componential Sub-theory) ส่วนประกอบปฏิบัติ (Performance Components) และส่วนประกอบแสวงหาความรู้ (Knowledge-Acquisition Components)

มาร์ซาโน (Marzano, 2001) ได้เสนอแนวคิดในการจำแนกความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็น 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่

(Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)

จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ที่มีการตรวจคุณภาพของข้อคำถามและแบบทดสอบ และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของความ สามารถทางการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการวัดและประเมินผล ในการพัฒนาผู้เรียนในช่วงวัยอายุ 11-12 ปี

### กรอบแนวคิด



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิด

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป ดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 125 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,552 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 20 โรงเรียน กำหนดขนาดกลุ่ม

ตัวอย่าง 600 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ขั้นที่ 1 สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยนำรายชื่อโรงเรียนทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นแต่ละอำเภอ แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) โดยจับฉลากรายชื่อโรงเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างในสัดส่วนตามจำนวนของโรงเรียนในแต่ละอำเภอ ขั้นที่ 2 สุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ จำนวน 600 คน

### ขอบเขตที่ศึกษา

ขอบเขตที่ศึกษา คือ คุณภาพรายข้อของข้อคำถาม ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC (Item objective congruence) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถาม ได้แก่ 1) ค่าความยาก (a)

2) ค่าอำนาจจำแนก (b) 3) ค่าการเดา (c) คุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาค่าได้จากสูตร KR-20 และค่ายืนยันความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ได้แก่ 1) ค่าไค-สแควร์ (Chi-Square) 2) ค่าองศาอิสระ (df) 3) ค่าความน่าจะเป็น (p) 4) ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) 5) ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) 6) ค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของมาร์ซาโน 5 ด้าน ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา (Content free) มีข้อคำถามเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย 5 ด้าน จำนวน 30 ข้อ ด้านการจับคู่ 6 ข้อ ด้านการจัดหมวดหมู่ 6 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 6 ข้อ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป 6 ข้อ และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ 6 ข้อ โดยการให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยขอความอนุเคราะห์จากสถานศึกษาและคณะครูด้วยตนเอง พร้อมทั้งชี้แจงอธิบายวิธีการทำแบบวัดแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบโดยกำหนดเวลา 50 นาที

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ด้วยการพิจารณาความสอดคล้อง

ระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ของความสามารถการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ทั้ง 5 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาจำนวน 7 ท่าน

2. วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ข้อคำถามด้วยโปรแกรม MULTILOG ได้แก่ ค่าความยาก (ฟ) ค่าอำนาจจำแนก (b) และค่าการเดา (c)

3. วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

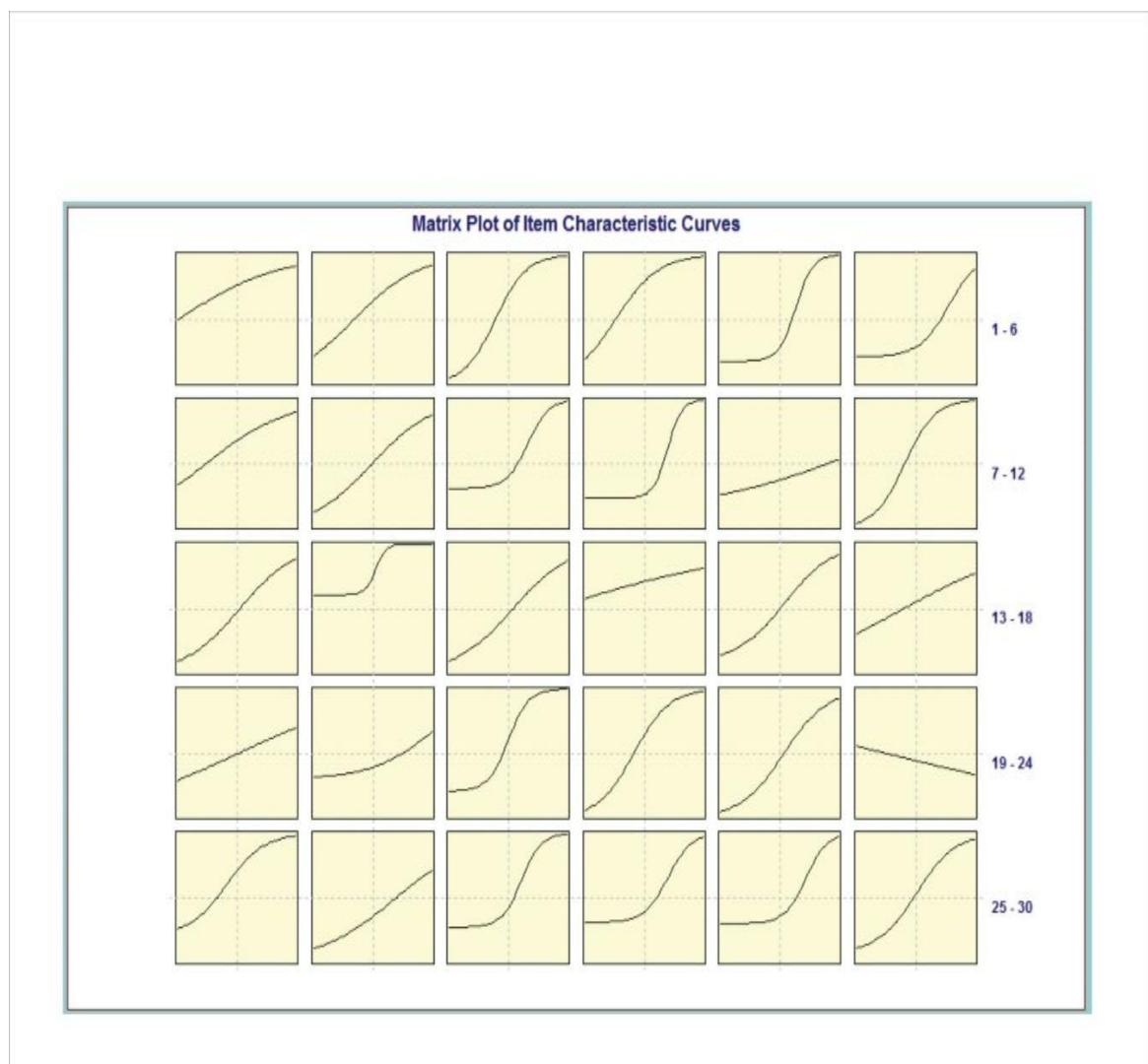
4. วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ด้วยโปรแกรม Mplus ใช้วิธีการประมาณค่าแบบ WLSM (ข้อมูลเป็นผลการตอบรายข้อ ตอบผิดได้ 0 และตอบถูกได้ 1) เพื่อดำเนินการหาค่าไค-สแควร์ (Chi-Square) ค่าองศาอิสระ (df) ค่าความน่าจะเป็น (p) ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) และดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA)

### ผลการวิจัย

เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน แสดงผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การหาคุณภาพรายข้อ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม 30 ข้อ โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาจำนวน 7 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.71 ทุกข้อ ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถาม คือ ค่าความยาก (a) ค่าอำนาจจำแนก (b) และค่าการเดา (c) ด้วยโปรแกรม MULTILOG ผลการวิเคราะห์ แสดงดังแผนภาพที่ 2 และค่าพารามิเตอร์แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้





ภาพประกอบที่ 2 แสดงเมทริกซ์โค้งคุณลักษณะรายข้อ (Matrix Plot of Item Characteristic Curves)

ตารางที่ 1 แสดงค่าพารามิเตอร์ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ของรายข้อ

ข้อที่/คุณลักษณะ	ค่าพารามิเตอร์		
	a (ค่าอำนาจจำแนก)	b (ค่าความยาก)	c (ค่าการเดา)
1*	0.23	-2.95	0.00
2	0.36	-0.95	0.00
3	0.75	-0.68	0.00
4	0.54	-1.47	0.00
5	1.39	0.78	0.18
6	0.80	1.64	0.21
<hr/>			
7*	0.28	-1.59	0.00
8	0.38	-0.07	0.00
9	1.12	0.96	0.17
10	1.62	1.16	0.24
11*	0.16	3.60	0.15
12	0.77	-0.59	0.00
<hr/>			
13	0.42	0.13	0.00
14	2.28	0.14	0.16
15	0.40	0.21	0.00
16*	0.11	4.67	0.00
17	0.49	0.21	0.09
18*	0.20	-4.67	0.00
<hr/>			
19*	0.17	0.04	0.00
20*	0.39	2.89	0.31
21	1.51	-0.01	0.21
22	0.65	-0.56	0.00
23	0.53	0.18	0.00
24*	-0.09	-1.48	0.00
<hr/>			
25	0.62	-0.53	0.21
26	0.30	1.14	0.00
27	1.21	0.64	0.22
28	1.00	1.16	0.21
29	1.13	1.28	0.21
30	0.60	1.28	0.07

\*ข้อคำถามที่ถูกตัดออก เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ a, b และ c ไม่อยู่ในเกณฑ์ตามที่กำหนด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

เกณฑ์ค่า b คือ -2.50 ถึง 2.50, เกณฑ์ค่า a คือ 0.30 ถึง 2.50 และเกณฑ์ c มีค่า 0.00 ถึง 0.30



จากตารางที่ 1 นำค่าพารามิเตอร์ a (ค่าอำนาจจำแนก), b (ค่าความยาก) และ c (ค่าการเดา) ของรายข้อที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า

ข้อคำถามด้านการจับคู่ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ข้อ 2, ข้อ 3, ข้อ 4, ข้อ 5 และข้อ 6

ข้อคำถามด้านการจัดหมวดหมู่ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ข้อ 8, ข้อ 9, ข้อ 10 และข้อ 12

ข้อคำถามด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ข้อ 13, ข้อ 14, ข้อ 15 และข้อ 17

ข้อคำถามด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ข้อ 21, ข้อ 22 และข้อ 23

ข้อคำถามด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ข้อ 25, ข้อ 26, ข้อ 27, ข้อ 28, ข้อ 29, ข้อ 30 สรุปได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์รวมทั้งสิ้น 22 ข้อ

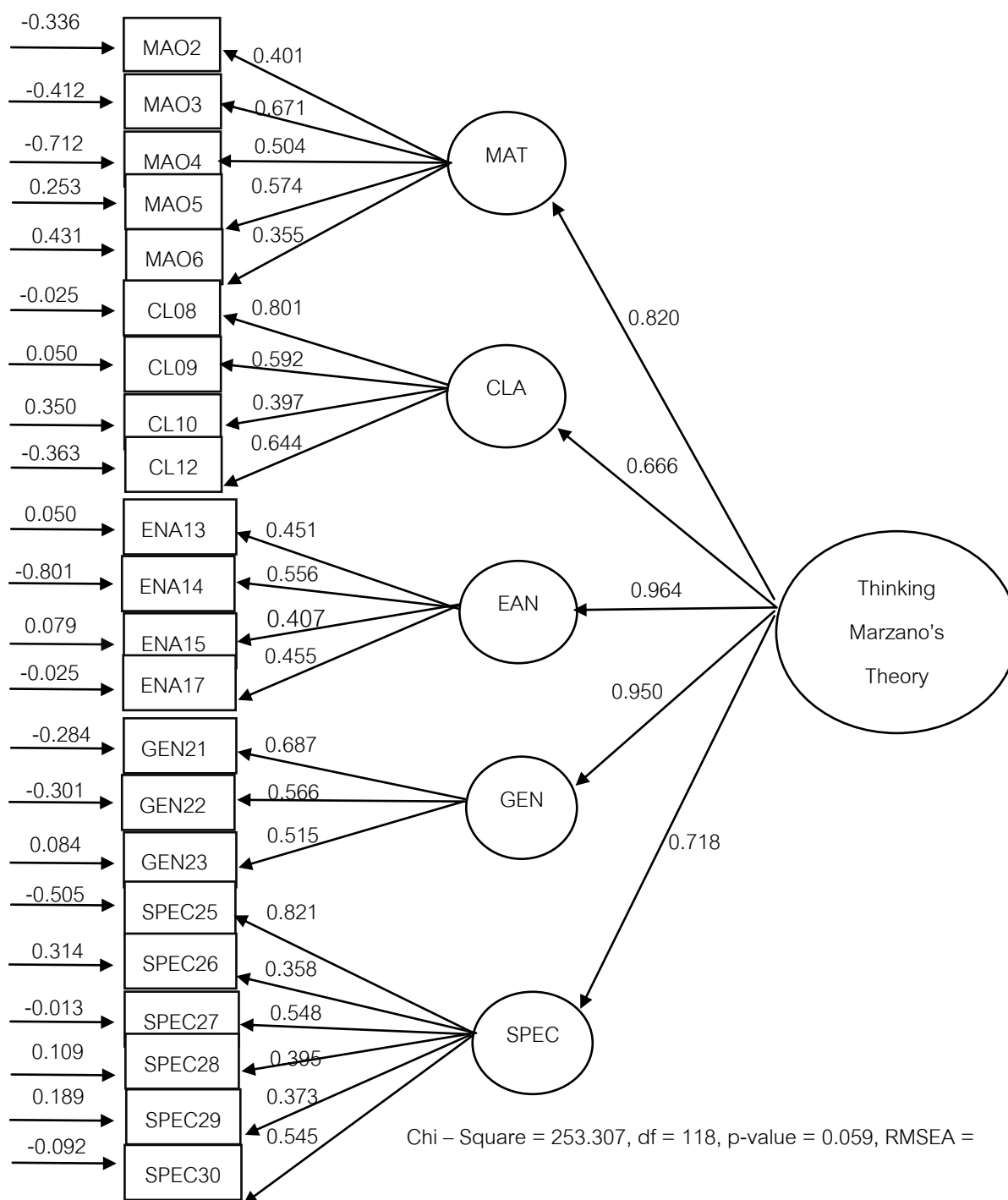
2. การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ชาโน โดยการนำข้อสอบที่ผ่านคุณภาพตามเกณฑ์ทั้ง 22 ข้อ มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.76

3. การแสดงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของมาร์ชาโน ผู้วิจัยนำผลคะแนนของการตอบของนักเรียน ทั้ง 600 คน และเลือกเฉพาะข้อที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์จำนวน 22 ข้อ มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ชาโน ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง วิธีประมาณค่าแบบ WLSM มีผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ แสดงในตารางที่ 2 เป็นดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

ค่าสถิติ	เกณฑ์	ค่าที่วัดได้	ผลการเปรียบเทียบ	ความหมาย
Chi-Square	$p > .05$ , ไม่มี นัยสำคัญ	235.307 ( $p = .059$ )	ผ่าน	กลมกลืน
$\chi^2/df$	ไม่เกิน 2.00	1.994	ผ่าน	
CFI (Comparative Fit Index)	เข้าใกล้ 1 ( $\geq .95$ )	0.955	ผ่าน	
TLI (Tucker-Lewis Index)	เข้าใกล้ 1 ( $\geq .95$ )	0.961	ผ่าน	
RMSEA	เข้าใกล้ 0 ( $< .05$ )	0.041	ผ่าน	

จากตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบยืนยันความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของมาร์ชาโน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าไค-สแควร์ (Chi-square) เท่ากับ 235.307 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 118 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.059 ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.955 ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) เท่ากับ 0.961 และดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.041 และแสดงผลการวิเคราะห์นำหน้าองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ด้วยแผนภาพเป็นดังนี้



ภาพประกอบที่ 3 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิด

วิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน

จากภาพประกอบที่ 3 อธิบายได้ว่า แบบทดสอบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ มาร์ซาโน มีน้ำหนักองค์ประกอบ ทั้ง 5 ด้าน ตั้งแต่ 0.666 ถึง 0.964 โดยด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (EAN) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (GEN) ด้านการจับคู่ (MAT) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (SPEC) และด้านการจัดหมวดหมู่ (CLA) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.964 0.950 0.820 0.718 และ 0.666 ตามลำดับ

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแยกออกเป็นด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ด้านละ 6 ข้อ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.71-1.00 ทุกข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ ค่าความยาก (b) ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าการเดา (c) ของรายข้อ พบว่า

ค่าความยากของข้อคำถาม (b) มีค่าตั้งแต่ -4.67 ถึง 4.67 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่เหมาะสม ข้อคำถามที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ถือว่ามีค่าความยากที่เหมาะสม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ซึ่งค่าที่น้อยกว่า -2.50 หมายถึง ข้อคำถามง่ายมาก ค่าที่มากกว่า 2.50 หมายถึง ข้อคำถามยากมาก แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนมีข้อคำถามถูกต้องออกเพราะค่าความยากไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมคือ ข้อ 1, ข้อ 11, ข้อ 16 และข้อ 20

ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม (a) มีค่าตั้งแต่ -0.09 ถึง 2.28 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่เหมาะสมข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.30 ถึง 2.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) จะเป็นข้อคำถามที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำได้เป็นอย่างดี ค่าที่น้อยกว่า 0.30 หมายถึง ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ ค่าที่มากกว่า 2.50 หมายถึง ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนกสูง แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนมีข้อคำถามถูกต้องออกเพราะค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม คือ ข้อ 1, ข้อ 7, ข้อ 11, ข้อ 16, ข้อ 18, ข้อ 19 และข้อ 24

ค่าการเดาของข้อคำถาม (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.31 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่เหมาะสม ข้อคำถามที่มีค่าการเดา ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ข้อคำถามที่มีค่าการเดามากกว่า 0.30 ถือว่าเป็น

ข้อคำถามที่ไม่ดี เพราะผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่ำมีโอกาสมากที่จะตอบข้อคำถามข้อนั้นถูก และถ้าค่าการเดาเป็น 0.00 ถือว่าเป็นข้อคำถามที่ดีมาก เพราะผู้สอบต้องทำด้วยความสามารถเท่านั้นจึงจะมีโอกาสตอบข้อคำถามได้ถูก แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนมีข้อคำถามถูกต้องออกเพราะค่าการเดาไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม คือ ข้อ 20 เพียงข้อเดียว

2. ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) เท่ากับ 0.76 เมื่อเทียบกับเกณฑ์การพิจารณา ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ตามแนวของการ์เรตต์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) แล้วถือว่าค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน มีความเชื่อมั่นที่ดี

3. ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ด้วยการตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองขององค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน จากข้อคำถาม 22 ข้อ พบว่าโครงสร้างความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน มีความสอดคล้องกับการวัดด้วยการตอบข้อคำถาม 22 ข้อ โดยมีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 236.307 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 118 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.059 ค่าดัชนีความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.995 ค่าดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน (TLI) เท่ากับ 0.961 และดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.041 เมื่อนำค่าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2554) มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ทุกค่า แสดงว่าข้อคำถามทั้ง 22 ข้อ สามารถวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ได้อย่างกลมกลืนดี

## ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
  - 1.1 ครูสามารถนำคะแนนของนักเรียนจากการทดสอบ มาวินิจฉัยความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดมาร์ซาโนโดยแยกพิจารณาออกเป็นองค์ประกอบทั้ง 5 ด้านได้
  - 1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำคะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดมาร์ซาโนระหว่างสถานศึกษาได้
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาการทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ด้วยข้อสอบแบบอัตนัย
- 2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างอายุ ระดับชั้นเรียน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสถานะ และปัจจัยด้านอื่นๆ
- 2.4 ควรมีศึกษาการพัฒนาวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนด้วยวิธีการสอบแบบปรับเหมาะ (Adaptive Testing)

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2545). **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). **สอนอย่างไรให้คิดเป็น**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลียงเชียง.
- นางลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). **โมเดลลิสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นางลักษณ์ วิรัชชัย และคณะ. (2554). **วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติขั้นสูงโดยใช้โปรแกรม Mplus**. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเขต ภิญโญนนตพงษ์. (2526). **การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ปรีดาวรรณ อ่อนนางโย. (2550). **การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร**. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
- กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2543). **หลักการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: บริษัทศึกษาพร จำกัด
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). **ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายใจ อินทรณรงค์. (2554, มิถุนายน-กันยายน). **การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันการรับรู้ความสามารถในตนเองของครู**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 22(3), 154-168.
- Baker, F.B. (2001). *The basics of item response theory*. College Park, MD: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation. <http://echo.edres.org:8080/irt/baker/>.
- Bloom, Benjamin S.(1956). *A Taxonomy of Educational Objectives Handbook I : Cognitive Domain*. New York L David Mckay Co.
- Lord,F.M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*Hillsdale,N.J:Erlbaum.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objectives*.California:Corwin Press.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ*. New York: Cambridge University Press.

Thissen, D.M. (1986). **MUTILog: Item analysis and scoring with multiple category response models.**

Mooreville, I.N.: Scientific Software.

Watson, G.; & Glaser, E.M. (1964). **Watson Glaser Critical Thinking, Appraisal Manual.** New York: Horcourt, Brace and World.